

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-331694

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 7/63	3 0 2		H 0 2 P 7/63	3 0 2 C 3 0 2 B 3 0 2 T
H 0 2 M 7/48		9181-5H	H 0 2 M 7/48	D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-147595

(22) 出願日 平成8年(1996)6月10日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 望月 資康

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内

(72) 発明者 中島 喜平

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内

(72) 発明者 餅川 宏

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 強

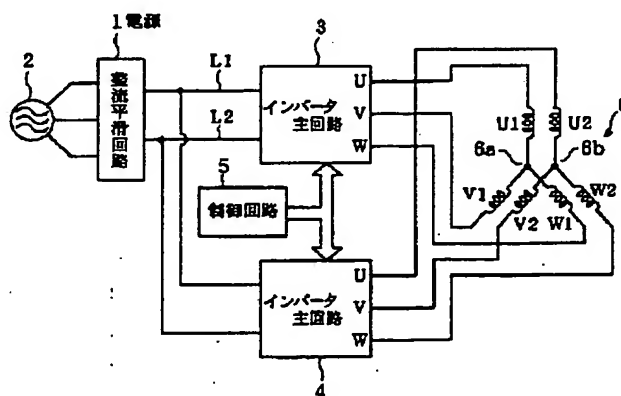
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インバータモータ

(57) 【要約】

【課題】 コストの高騰及び全体の大形化を伴うことなく大容量化を可能にすること。

【解決手段】 インバータ主回路3及び4は、その電源を共通の整流平滑回路1から得ようになっていると共に、共通の制御回路5により制御されるようになっている。三相誘導電動機のステータ6は、一相当たり2個ずつのコイルU1及びU2、V1及びV2、W1及びW2を備えた構成のものであり、それらコイルを分割することにより2つの三相コイル6a、6bを形成している。これら三相コイル6a及び6bには、それぞれに対応したインバータ主回路3及び4からの三相交流出力が印加される。



6a、6b : 分割多相コイル

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一相当たり複数個のコイルが設けられたインバータモータにおいて、

各相コイルを分割して複数の分割多相コイルを形成すると共に、それら分割多相コイルに対して多相交流出力を個別に印加可能な複数のインバータ主回路を設けたことを特徴とするインバータモータ。

【請求項2】 一相に設けられる複数個のコイルは、同一スロットに並列に巻装されたものであることを特徴とする請求項1記載のインバータモータ。

【請求項3】 前記分割多相コイルの各相のコイルは、複数個のコイルを並列接続して形成されていることを特徴とする請求項1または2記載のインバータモータ。

【請求項4】 前記分割多相コイルは、各相毎に直列配置された複数の単位コイルから成るコイルを、当該単位コイル毎に分割して形成されることを特徴とする請求項1記載のインバータモータ。

【請求項5】 前記分割多相コイルは、各相毎に直列配置された4個以上の単位コイルから成るコイルを、2個以上直列接続された単位コイル群毎に分割して形成されることを特徴とする請求項1記載のインバータモータ。

【請求項6】 前記複数のインバータ主回路に対して、共通の電源から給電するように構成されていることを特徴とする請求項1ないし5の何れかに記載のインバータモータ。

【請求項7】 前記複数のインバータ主回路の動作を、同一の制御回路により制御するように構成されていることを特徴とする請求項1ないし6の何れかに記載のインバータモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、可変電圧・可変周波数の交流出力を発生するインバータを備えたインバータモータに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】例えば、大容量のインバータモータを実現する場合には、インバータ主回路を構成するスイッチング素子の電流容量を大きくすることにより対応できる。しかしながら、このような対応では、低容量のものに比べて割高な大容量のスイッチング素子が必要となるためコストの上昇を招くという問題点がある。また、大容量のスイッチング素子を使用する場合には、その機械的配置や熱的配置に制約が生じて装置全体の大形化を招くという問題点も出てくる。

【0003】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、コストの高騰及び全体の大形化を伴うことなく大容量化が可能になるなどの効果を奏するインバータモータを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成

するために、一相当たり複数個のコイルが設けられたインバータモータにおいて、各相コイルを分割して複数の分割多相コイルを形成すると共に、それら分割多相コイルに対して多相交流出力を個別に印加可能な複数のインバータ主回路を設ける構成としたものである（請求項1）。

【0005】このような構成のインバータモータによれば、その大容量化を図った場合でも、各相コイルを分割した状態の分割多相コイルの各々に流れる電流は小さくて済むようになる。従って、上記分割多相コイルに多相交流出力を個別に印加するように設けられたインバータ主回路の出力電流も小さくて済むことになり、そのインバータ主回路を構成するスイッチング素子として割安な低容量のものを利用できるようになる。この結果、必要となるスイッチング素子の数が増えるものの、全体としてはコスト安に製造できるようになる。

【0006】しかも、スイッチング素子として小形で尚且つ発熱量が小さいものを使用すれば良いから、その機械的配置及び熱的配置の自由度が高くなって、全体をコンパクトにまとめる仕様が容易に実現できるものであり、結果的に全体の大形化を効率良く防止可能になる。

【0007】この場合、一相に設けられる複数個のコイルを、同一スロットに並列に巻装されたものとすることができる（請求項2）。この構成によれば、一部の分割多相コイルを断電してもモータの基本特性が変化することがないから、例えば、軽負荷の場合に一部の分割多相コイルを断電することにより省エネルギー効果を図るという運転方法を採用できるようになる。また、当初から、一部の分割多相コイルを断電しておく構成とすれば、その分割多相コイル及びこれに通電するためのインバータ主回路を、故障時のバックアップ用として機能させることができ、運転継続に対する信頼性が高くなる。

【0008】前記分割多相コイルの各相のコイルを、複数個のコイルを並列接続して形成することができ（請求項3）、この構成によれば、各相のコイル数が多い場合でも、必要となるインバータ主回路の数を適宜に調節できるようになって、設計上の自由度が増すようになる。

【0009】分割多相コイルは、各相毎に直列配置された複数の単位コイルから成るコイルを、当該単位コイル毎に分割して形成しても良いものであり（請求項4）、また、分割多相コイルは、各相毎に直列配置された4個以上の単位コイルから成るコイルを、2個以上直列接続された単位コイル群毎に分割して形成しても良いものである（請求項5）。

【0010】これらの各構成によれば、単位コイルの分担電圧が低くなるため、インバータ主回路による出力電圧を低くできる。従って、インバータ主回路内のスイッチング素子として耐圧の低い安価なものを使用できるようになり、また、インバータ主回路用の電源仕様も低電圧化できて安価にできるようになるから、この面からも

製造コストを引き下げ得る。

【0011】前記複数のインバータ主回路に対して、共通の電源から給電する構成としても良く（請求項6）、この構成によれば、個別に電源を設ける場合に比べて全体のコストを引き下げ得るようになる。

【0012】前記複数のインバータ主回路の動作を、同一の制御回路により制御する構成としても良く（請求項7）、この構成によれば、個別に制御回路を設ける場合に比べて、制御動作が安定すると共に、全体のコストを引き下げ得るようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を三相誘導電動機より成るインバータモータに適用した第1実施例について図1～図3を参照しながら説明する。図1において、電源を構成する整流平滑回路1は、三相交流電源2の出力を整流・平滑して電源ラインL1及びL2間に出力するようになっており、この電源ラインL1及びL2からインバータ主回路3及び4に給電される構成となっている。

【0014】上記インバータ主回路3及び4は、具体的に図示しないが、例えば6個ずつの半導体スイッチング素子（パワートランジスタ或いはIGBTのようなパワー素子）及びフライホイールダイオードをブリッジ接続して成る周知構成のものであり、そのスイッチング動作に応じてU、V、Wの出力端子から三相交流電圧を出力する構成となっている。

【0015】インバータ主回路3及び4の動作は、共通の制御回路5により制御されるようになっており、制御回路5は、具体的には図示しないが、例えば、速度指令に応じたPWM信号などに基づいて前記スイッチング素子のオンオフ動作をドライバを介して制御する周知構成のものである。尚、制御回路5の電源は、図示しない制御用電源回路から与えられる。

【0016】三相誘導電動機のステータ6は、一相当たり2個ずつのコイルU1及びU2、V1及びV2、W1及びW2を備えた構成（各コイルの巻装位置はそれぞれ異なる）のものであり、それらを分割することにより2つの三相コイル6a、6b（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成している。具体的には、第1の三相コイル6aは、コイルU1、V1、W1をスター結線することにより形成され、第2の三相コイル6bは、コイルU2、V2、W2をスター結線することにより形成されている。

【0017】そして、第1の三相コイル6aには、インバータ主回路3からの三相交流出力が印加され、第2の三相コイル6bには、インバータ主回路4からの三相交流出力が印加されるように接続している。

【0018】上記した本実施例の構成によれば、ステータ6の大容量化を図った場合でも、全体として流れる負荷電流は大きくなるが、各相コイルU1及びU2、V1

及びV2、W1及びW2を分割した状態の三相コイル6a及び6bの各々に流れる電流は小さくて済むようになる。従って、上記三相コイル6a及び6bに給電するために設けられたインバータ主回路3及び4の出力電流も小さくて済むことになる。

【0019】このため、インバータ主回路3及び4を構成する半導体スイッチング素子として割安な低容量のものを利用できるようになるから、結果的に、必要となる半導体スイッチング素子の数が増えるものの、全体としてはコスト安に製造できるようになる。

【0020】しかも、半導体スイッチング素子として小形で尚且つ発熱量が小さいものを使用すれば良いから、その機械的配置及び熱的配置の自由度が高くなって、全体をコンパクトにまとめる仕様が容易に実現できるものであり、結果的に全体の大形化を効率良く防止可能になる。

【0021】因みに、例えば図2（a）、（b）に示すように、ステータ6のコイルエンド部6cに、制御回路5のための環状基板7を実装すると共に、この基板7上にスイッチング素子（図2中にSWで示す）を分散して配置する構成とすれば、熱設計が容易になると共に、上述したような大形化防止のために寄与できるようになる。

【0022】また、インバータ主回路3及び4の出力が数アンペアオーダー程度のものであった場合には、それらインバータ主回路3及び4をICチップ化することも可能であり、従って、全体のさらなる小形化を促進できるようになる。特に、このようなICチップ化を行った場合には、図3に実線或いは二点鎖線で示すように、当該ICチップ（図3中にICで示す）を、コイルエンド部6cに直付けしたり埋め込んだりすることが可能となるから、全体の大幅な小形化を実現できるものである。

【0023】さらに、本実施例では、インバータ主回路3及び4の電源を、共通の整流平滑回路1から得る構成としたから、個別に電源を設ける場合に比べて全体のコストを引き下げ得るようになる。また、インバータ主回路3及び4の動作を、同一の制御回路5により制御する構成としたから、両インバータ主回路3及び4の動作が必ず同期するようになって、その制御動作が安定すると共に、全体のコストを引き下げ得るようになる。

【0024】尚、上記第1実施例では、ステータ6のコイルU1及びU2、V1及びV2、W1及びW2を分割してスター結線することにより三相コイル6a、6bを形成する構成としたが、コイルU1、V1、W1の一群及びコイルU2、V2、W2の一群をそれぞれデルタ結線して分割三相コイルを形成する構成としても良いものである。

【0025】図4には本発明の第2実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。即ち、この第2実施例における三相誘導電動

機のステータ8は、一相当たり4個ずつのコイルU1～U4、V1～V4、W1～W4を備えており、それらを2個ずつの2グループに分割すると共に、各グループ内のコイルを並列接続することにより、2つの三相コイル8a、8b（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成している。具体的には、第1の三相コイル8aは、それぞれ並列接続されたコイルU1及びU2、V1及びV2、W1及びW2をスター結線することにより形成され、第2の三相コイル8bは、それぞれ並列接続されたコイルU3及びU4、V3及びV4、W3及びW4をスター結線することにより形成される。

【0026】そして、第1の三相コイル8aには、インバータ主回路3からの三相交流出力が印加され、第2の三相コイル8bには、インバータ主回路4からの三相交流出力が印加されるように接続している。

【0027】このような構成の本実施例によれば、各相のコイル数が多い場合でも、必要となるインバータ主回路の数を減らし得るようになって、設計上の自由度が増すようになる。因みに、前記第1実施例の構成によれば、1相当たり4個のコイルが設けられていた場合には、各相コイルを分割して形成される三相コイルに相当した数、つまり4つのインバータ主回路を設ける必要が出てくるが、本実施例では2つのインバータ主回路3及び4を設けるだけで済むものである。

【0028】尚、上記第2実施例において、一相当たり例えば6個のコイルが設けられていた場合には、各相コイルを2個ずつの3グループに分割すると共に、各グループ内のコイルを並列接続することにより、3つの三相コイルを形成し、各三相コイルに通電するために3つのインバータ主回路を設ける構成とすれば良いが、必要となるインバータ主回路の数を減らすことも可能である。

【0029】つまり、6個ある各相コイルを3個ずつの2グループに分割すると共に、各グループ内のコイルを並列接続することにより、2つの三相コイルを形成すれば、2つのインバータ主回路を設けるだけで済むようになる。勿論、一相当たりのコイル数がさらに多い場合においても、同様に対応できるものであり、これにより必要となるインバータ主回路の数を適宜に調節できるようになって、設計上の自由度が増すようになる。

【0030】また、上記第2実施例では、スター結線する例で説明したが、デルタ結線を採用する場合には、各相コイルU1～U4、V1～V4、W1～W4を図5に示すように接続する構成とすれば良い。

【0031】図6及び図7には本発明の第3実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。即ち、この第3実施例における三相誘導電動機のステータ9は、図7に示すように、本来的には各相のコイルU1、V1、W1毎に直列配置された2個ずつの単位コイルuc1及びuc2、vc1及びvc2、wc1及びwc2を備えたものであり、これの接続を変更する

ことにより図6のような構成としている。

【0032】図6において、各相のコイルU1、V1、W1の単位コイルuc1及びuc2、vc1及びvc2、wc1及びwc2を2グループに分割すると共に、各グループ内の単位コイルをスター結線することにより、2つの三相コイル9a、9b（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成している。具体的には、第1の三相コイル9aは単位コイルuc1、vc1、wc1により形成され、第2の三相コイル9bは単位コイルuc2、vc2、wc2により形成されている。

【0033】そして、第1の三相コイル9aには、インバータ主回路3からの三相交流出力が印加され、第2の三相コイル9bには、インバータ主回路4からの三相交流出力が印加されるように接続している。

【0034】このような構成の本実施例によれば、単位コイルuc1及びuc2、vc1及びvc2、wc1及びwc2による三相コイル9a、9bの分担電圧が低くなるため、インバータ主回路3、4による出力電圧を低くできる。従って、インバータ主回路3、4内のスイッチング素子として耐圧の低い安価なものを使用できるようになり、また、インバータ主回路3、4用の電源仕様も低電圧化できて安価にできるから、この面からも製造コストを引き下げ得ることになる。

【0035】尚、上記第3実施例では、スター結線した三相コイル9a、9bを形成する構成としたが、ステータ9における単位コイルuc1、vc1、wc1の一群及び単位コイルuc2、vc2、wc2の一群をそれぞれデルタ結線して2つの分割三相コイルを形成する構成としても良いものである。

【0036】図8には本発明の第4実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。即ち、この第4実施例における三相誘導電動機のステータ10は、本来的には各相のコイルU1、V1、W1毎に直列配置された複数の単位コイルuc1～uc4、vc1～vc4、wc1～wc4を備えたものである。そして、それら単位コイルuc1～uc4、vc1～vc4、wc1～wc4を隣接する2個ずつの2グループに分割すると共に、各グループ内の単位コイルをスター結線することにより、2つの三相コイル10a、10b（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成している。具体的には、第1の三相コイル10aは、それぞれ直接接続された単位コイルuc1及びuc2、vc1及びvc2、wc1及びwc2により形成され、第2の三相コイル10bは、それぞれ直列接続された単位コイルuc3及びuc4、vc3及びvc4、wc3及びwc4により形成されている。

【0037】そして、第1の三相コイル10aには、インバータ主回路3からの三相交流出力が印加され、第2の三相コイル10bには、インバータ主回路4からの三相交流出力が印加されるように接続している。

【0038】このような構成の本実施例によれば、前記

第3実施例と同様の効果を奏する他に、各相のコイル数が多い場合でも、必要となるインバータ主回路の数を減らし得るようになって、設計上の自由度が増すという効果が得られるようになる。

【0039】尚、上記第4実施例において、一相当たり例えば6個の単位コイルが直列配置されていた場合には、各相コイルを隣接する2個ずつ単位コイルより成る3グループに分割すると共に、各グループ内の直列接続状態の2個の単位コイルをスター結線することにより、3つの三相コイルを形成し、各三相コイルに通電するために3つのインバータ主回路を設ける構成とすれば良いが、必要となるインバータ主回路の数を減らすことも可能である。

【0040】つまり、各相コイルに6個ある単位コイルを隣接する3個ずつの2グループに分割すると共に、各グループ内の直列接続状態の3個の単位コイルをスター結線することにより、2つの三相コイルを形成すれば、2つのインバータ主回路を設けるだけで済むようになる。勿論、一相当たりに直列配置された単位コイル数がさらに多い場合においても、同様に対応できるものであり、これにより必要となるインバータ主回路の数を適宜に調節できるようになって、設計上の自由度が増すようになる。また、上記第4実施例ではスター結線する例で説明したが、デルタ結線を採用しても良いものである。

【0041】図9及び図10には本発明の第5実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。即ち、この第5実施例における三相誘導電動機のステータ11は、図10に示すように、本来的には各相のコイルU1、V1、W1毎に4個ずつの単位コイルuc1～uc4、vc1～vc4、wc1～wc4を備えたものであり、各相コイルU1、V1、W1は、2個ずつの単位コイルuc1及びuc2、uc3及びuc4、vc1及びvc2、vc3及びvc4、wc1及びwc2、wc3及びwc4の直列回路を並列に接続することにより構成されている。

【0042】図9において、各相のコイルU1、V1、W1を各单位コイルuc1～uc4、vc1～vc4、wc1～wc4毎に分割すると共に、分割後の単位コイルをスター結線することにより、4つの三相コイル11a～11d（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成している。具体的には、第1の三相コイル11aは単位コイルuc1、vc1、wc1により形成され、第2の三相コイル11bは単位コイルuc2、vc2、wc2により形成され、第3の三相コイル11cは単位コイルuc3、vc3、wc3により形成され、第4の三相コイル11dは単位コイルuc4、vc4、wc4により形成されている。

【0043】そして、第1～第4の三相コイル11a～11dには、それぞれに対応したインバータ主回路12～15からの三相交流出力が個別に印加されるようになっている。尚、上記インバータ主回路12～15は、その電源を共通の整流平滑回路1から得るようになってい

ると共に、共通の制御回路5により制御されるようになっている。

【0044】このような構成によれば、前記第1実施例と同様の効果を奏すると共に、前記第3実施例の場合と同様に、インバータ主回路12～15内のスイッチング素子として耐圧の低い安価なものを使用できるようになって、製造コストの引き下げに寄与できることになる。

【0045】また、図11に示す本発明の第6実施例のように、ステータ11の各相における並列接続された単位コイルをグループ化して2つの三相コイル11a'、11b'（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成する構成や、図12に示す本発明の第7実施例のように、ステータ11の各相における直列接続された単位コイルをグループ化して2つの三相コイル11a''、11b''（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成する構成も可能である。勿論、一相当たりの単位コイル数がさらに多い場合においても、同様の接続により対応できるものであり、これにより必要となるインバータ主回路の数を適宜に調節できるようになる。尚、上記第5～第7の各実施例ではスター結線する例で説明したが、デルタ結線を採用しても良いものである。

【0046】図13には本発明の第8実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。即ち、この第8実施例における三相誘導電動機のステータ16は、一相当たり2個ずつ設けられるコイルU1及びU2、V1及びV2、W1及びW2は、各相毎に同一スロットに巻装されたものであり、それらを分割することにより2つの三相コイル16a、16b（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成している。具体的には、第1の三相コイル16aは、コイルU1、V1、W1をスター結線することにより形成され、第2の三相コイル16bは、コイルU2、V2、W2をスター結線することにより形成されている。

【0047】そして、この場合においても、第1の三相コイル16aには、インバータ主回路3からの三相交流出力が印加され、第2の三相コイル16bには、インバータ主回路4からの三相交流出力が印加されるように接続している。

【0048】このような第8実施例の構成によれば、三相コイル16a及び16bの一方が断電された状態でもモータとしての基本特性が変化することがないから、例えば、軽負荷の場合に三相コイル16a及び16bの一方を断電することにより省エネルギー効果を図るという運転方法を採用できるようになる。また、当初から、三相コイル16a及び16bの一方を断電しておく構成とすれば、その三相コイル及びこれに通電するためのインバータ主回路を、故障時のバックアップ用として機能させることができ、結果的に運転継続に対する信頼性が高くなる。

【0049】尚、上記第8実施例では、スター結線した

三相コイル16a、16bを形成する構成としたが、ステータ16におけるコイルU1、V1、W1の一群及びコイルU2、V2、W2の一群をそれぞれデルタ結線して2つの分割三相コイルを形成する構成としても良いものである。

【0050】図14には本発明の第9実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。即ち、この第9実施例における三相誘導電動機のステータ17は、同一スロットに巻装された各相のコイルU1及びU2、V1及びV2、W1及びW2を2組有するものであり、それらを分割することにより、4つの三相コイル17a～17d（本発明でいう分割多相コイルに相当）を形成している。

【0051】そして、上記三相コイル17a～17dには、それぞれに対応したインバータ主回路18～21からの三相交流出力が個別に印加されるように構成している。この場合、上記インバータ主回路18～21は、その電源を共通の整流平滑回路1から得るようになっており、共に、共通の制御回路5により制御されるようになっている。

【0052】尚、本発明は上記実施例にのみ限定されるものではなく、次のような変形また拡張が可能である。三相誘導電動機によりインバータモータを構成したが、永久磁石形のDCブラシレスモータなどの他のモータや、さらに多相のモータにより構成することもできる。インバータ主回路に共通の電源回路（整流平滑回路1）を設けるようにしたが、インバータ主回路毎に電源回路を設ける構成としても良く、このような構成によれば、当該電源回路に必要な平滑用コンデンサの容量を小さくできる利点が出てくる。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば以上の説明によって明らかなように、一相当たり複数個のコイル（或いは単位コ

イル）が設けられたインバータモータにおいて、各相コイルを分割して形成された複数の分割多相コイルに対して個別にインバータ出力を与える構成としたので、コストの高騰及び全体の大形化を伴うことなく大容量化が可能になるという有益な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す全体の電氣的構成図

【図2】実装例を示す要部の正面図及び縦断側面図

【図3】図2の例とは異なる実装例を示す要部の縦断側面図

【図4】本発明の第2実施例を示す全体の電氣的構成図

【図5】同第2実施例の変形例を示すステータの結線図

【図6】本発明の第3実施例を示す全体の電氣的構成図

【図7】接続変更前の状態を示すステータの結線図

【図8】本発明の第4実施例を示す全体の電氣的構成図

【図9】本発明の第5実施例を示す全体の電氣的構成図

【図10】接続変更前の状態を示すステータの結線図

【図11】本発明の第6実施例を示すステータの結線図

【図12】本発明の第7実施例を示すステータの結線図

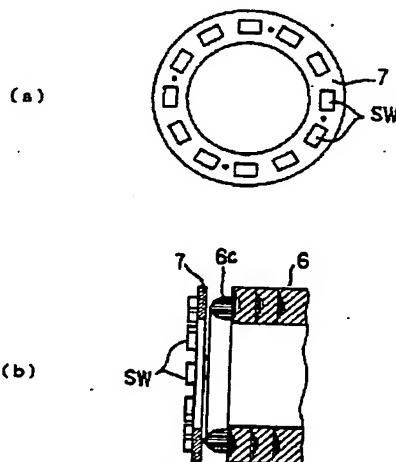
【図13】本発明の第8実施例を示す全体の電氣的構成図

【図14】本発明の第9実施例を示す全体の電氣的構成図

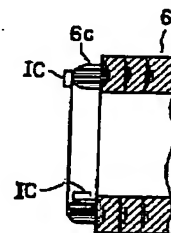
【符号の説明】

図中、1は整流平滑回路（電源回路）、3、4、12～15、18～21はインバータ主回路、5は制御回路、6、8、9、10、11、16、17はステータ、6a、6b、8a、8b、9a、9b、10a、10b、11a～11d、11a'、11b'、11a''、11b''、16a、16b、17a～17dは三相コイル、U1～U4、V1～V4、W1～W4はコイル、uc1～uc4、vc1～vc4、wc1～wc4は単位コイルを示す。

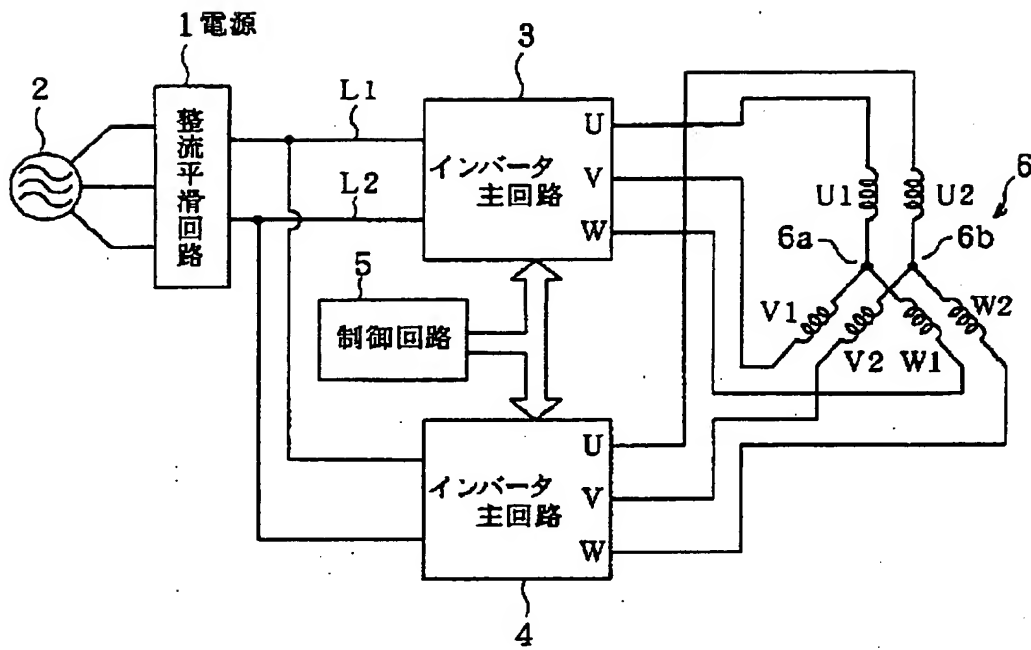
【図2】



【図3】

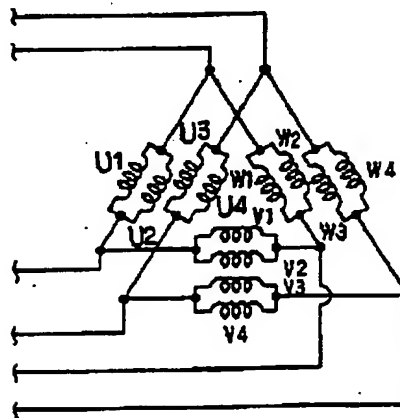


【図1】

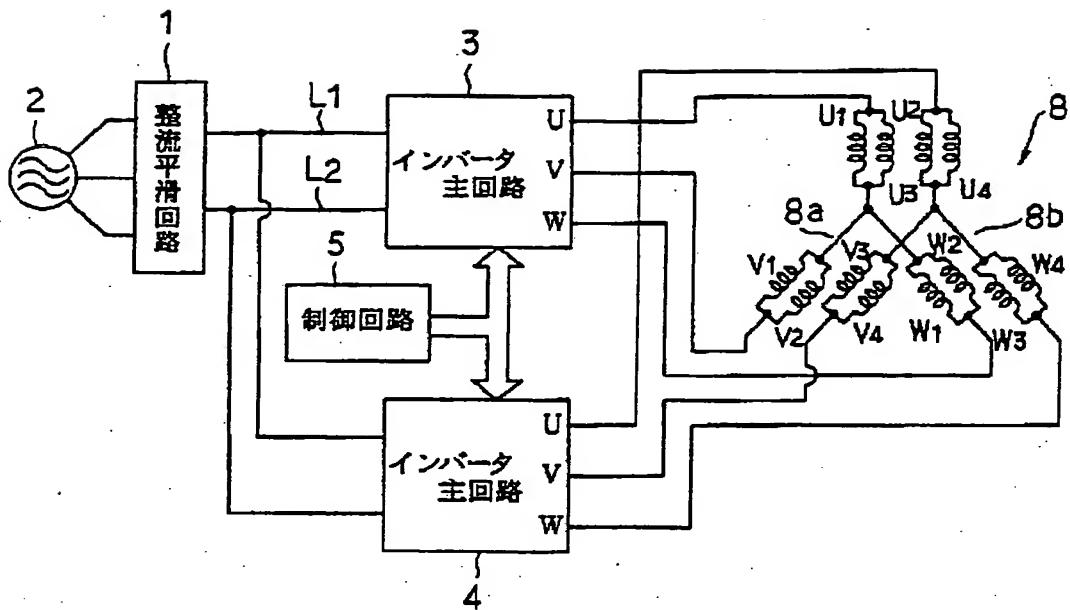


6a、6b : 分割多相コイル

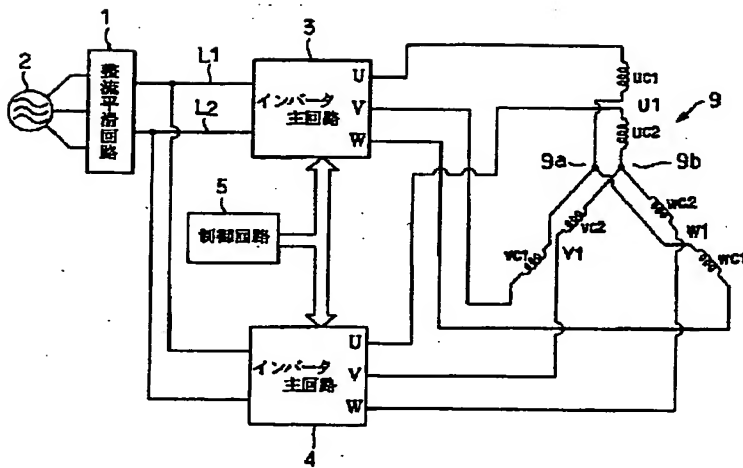
【図5】



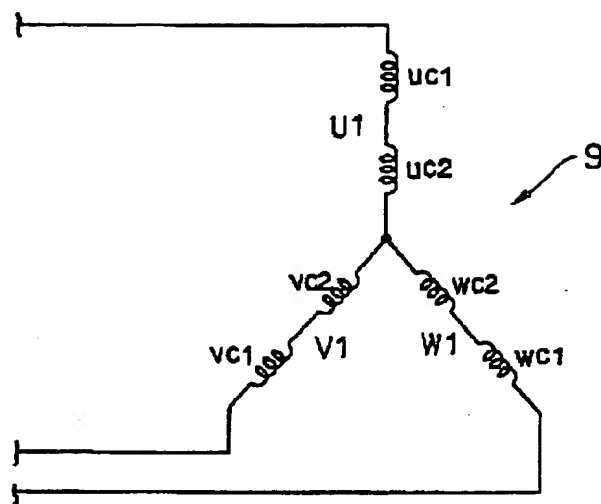
【図4】



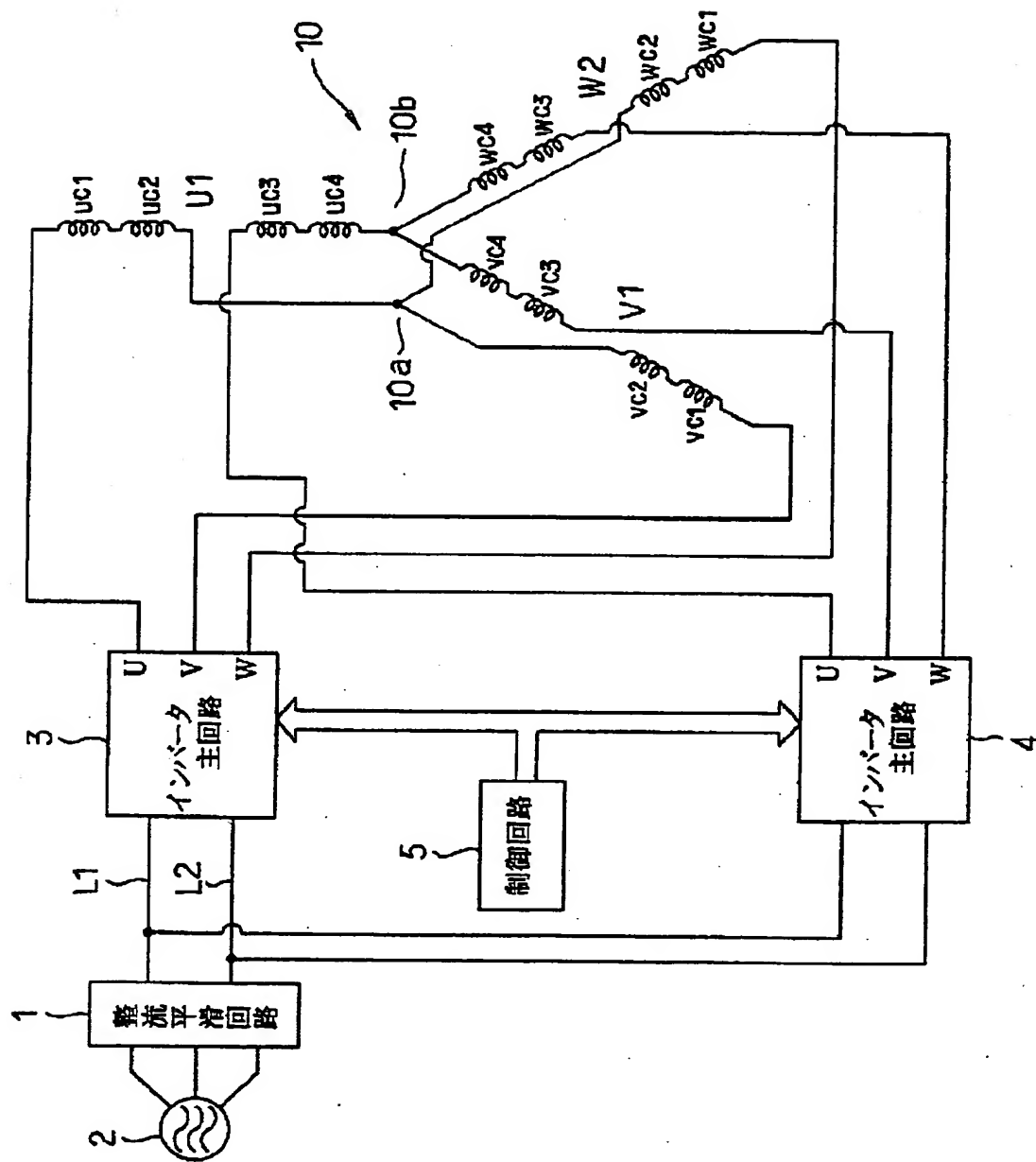
【図6】



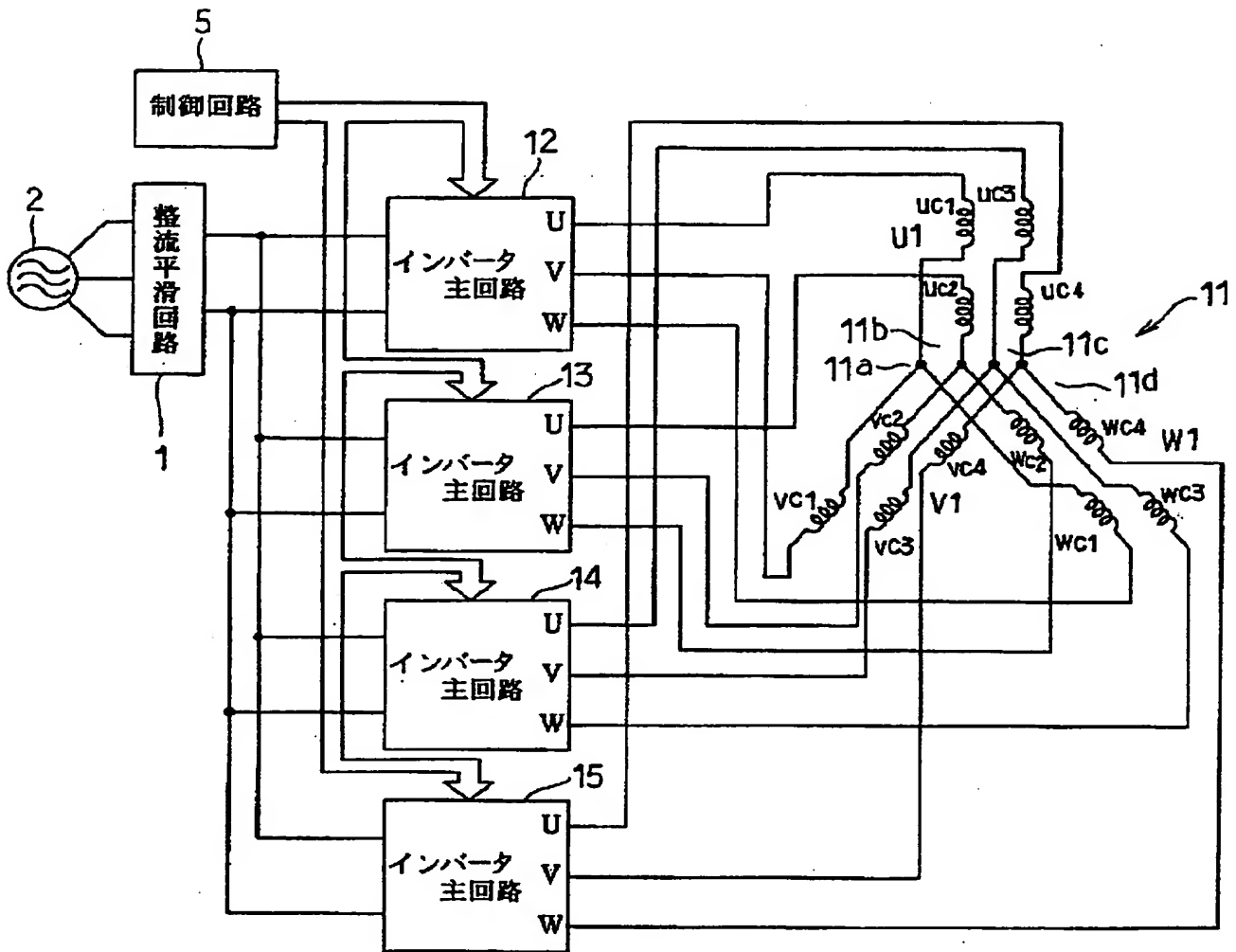
【図7】



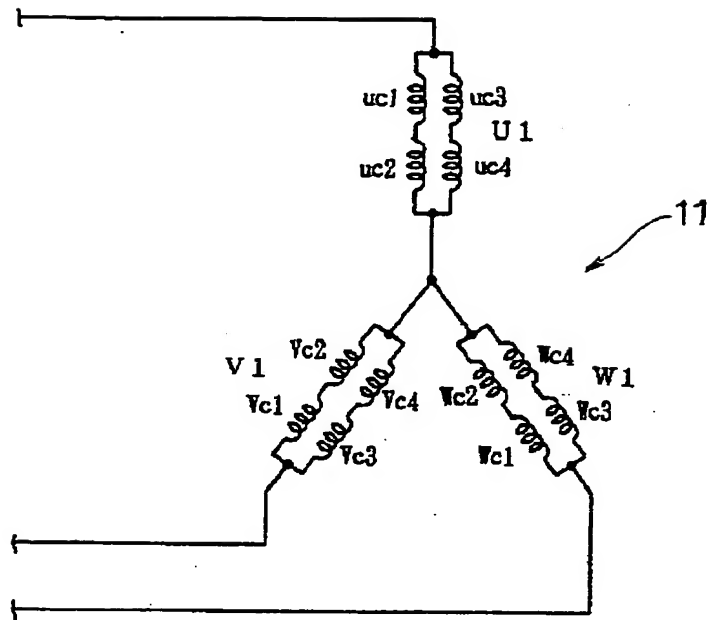
【図8】



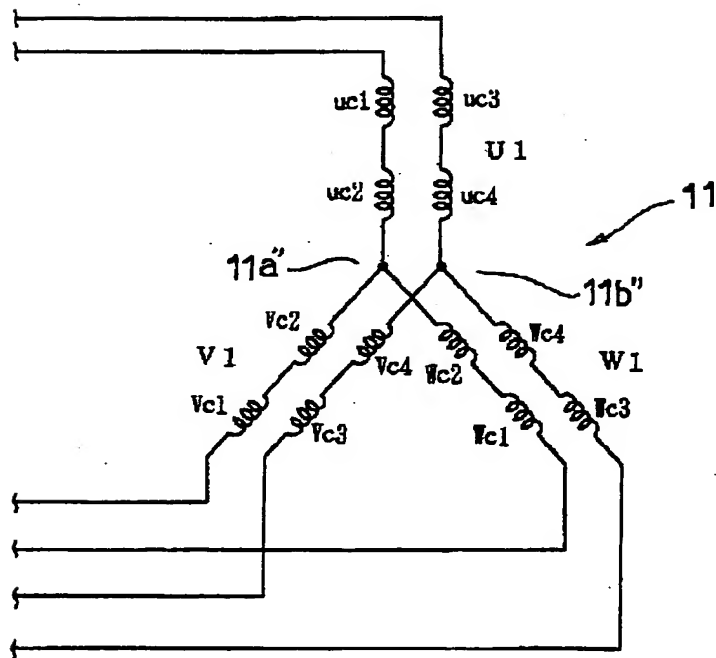
【図9】



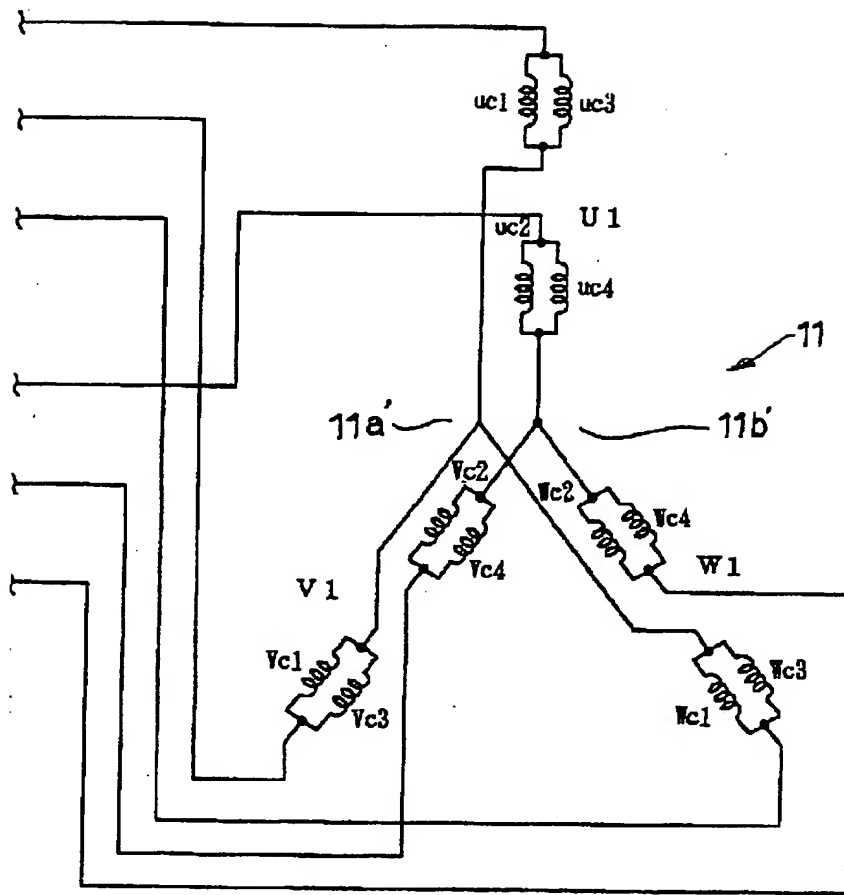
【図10】



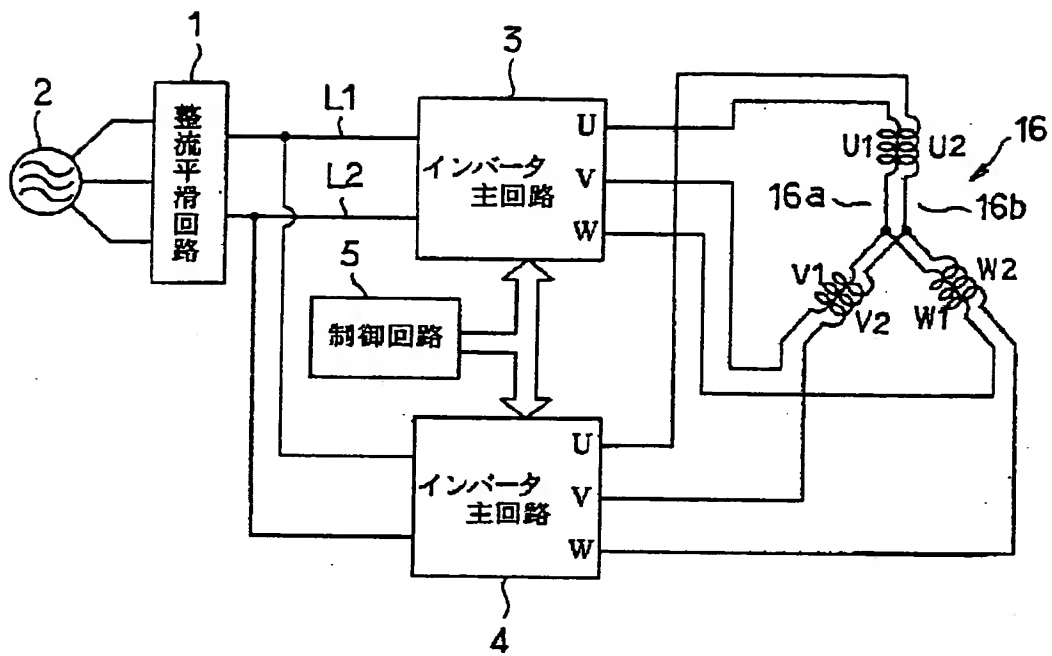
【図12】



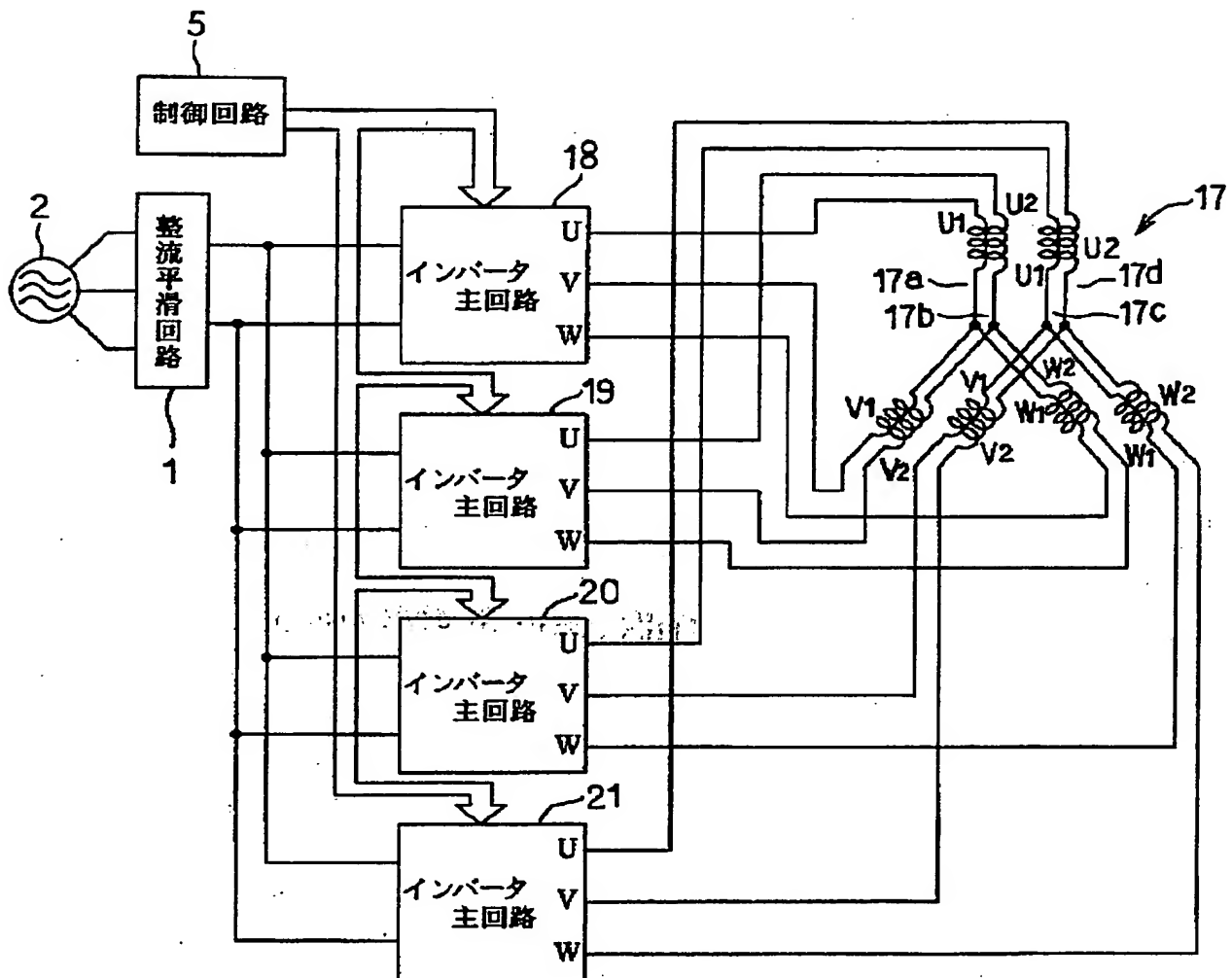
【図11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 杉下 懐夫
 横浜市鶴見区末広町2-4 株式会社東芝
 京浜事業所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)